



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 12 923 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 R 31/00**  
H 04 B 17/00

②1 Aktenzeichen: 198 12 923.8  
②2 Anmeldetag: 24. 3. 98  
④3 Offenlegungstag: 30. 9. 99

DE 198 12 923 A 1

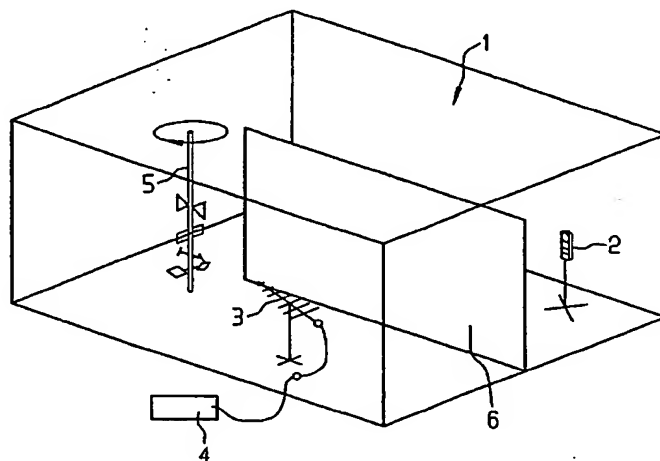
⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Weinberger, Martin, Dipl.-Ing. Dr., 81373 München, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Verfahren zur Bestimmung eines Sende- und Empfangsverhaltens

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des Sende- und Empfangsverhaltens von handgehaltenen Funkgeräten, insbesondere Mobilfunkgeräten, und/oder deren Gegenfunkstellen. Um sowohl ein dynamisches als auch ein reproduzierbares Verfahren zur Bestimmung des Sende- und Empfangsverhaltens von handgehaltenen Funkgeräten, insbesondere Mobilfunkgeräten, und/oder deren Gegenfunkstellen zu ermöglichen, wird das Funkgerät (2) in einem abgeschirmten Raum (1) mit elektromagnetische Wellen reflektierenden Wänden und einer Streu- und Umlenkvorrichtung (5) platziert und gleichzeitig wird in diesem Raum (1) eine eine Gegenfunkstelle verkörpernde Antenne (3) installiert, wobei entweder das Funkgerät (2) und/oder die Antenne (3) mit einer Testeinrichtung (4) verbunden wird.



DE 198 12 923 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des Sende- und Empfangsverhalten von handgehaltenen Funkgeräten, insbesondere Mobilfunkgeräten, und/oder deren Gegenfunkstellen.

Zur Bestimmung des Sende- und Empfangsverhalten von handgehaltenen Funkgeräten, insbesondere Mobilfunkgeräten, sind unterschiedliche Verfahren bekannt.

Eines dieser Verfahren besteht darin, eine integrale Messung in verschiedenen Ebenen in einer echofreien Kammer, einer sogenannten Absorberkammer, durchzuführen. Hierbei handelt es sich um ein zeitaufwendiges statisches Verfahren, das die Realität nicht zufriedenstellend wiedergibt.

Ein anderes Verfahren besteht darin, vergleichende Messungen in jeweils derselben realen Umgebung, z. B. auf bestimmten Autobahnabschnitten, durchzuführen. Bei diesem Verfahren handelt es sich um ein dynamisches Verfahren, jedoch ist eine Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse nicht gewährleistet.

Bei den oben angegebenen Verfahren geht man zum einen davon aus, daß die Gegenfunkstelle eine Testvorrichtung zum Testen von Funkgeräten darstellt. Diese Verfahren sind aber auch umgekehrt durchführbar, indem Testvorrichtungen zum Testen von Gegenfunkstellen verwendet werden, um das Sende- und Empfangsverhalten der Gegenfunkstelle zu bestimmen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, die sowohl eine dynamische als auch eine reproduzierbare Bestimmung des Sende- und Empfangsverhalten von handgehaltenen Funkgeräten und/oder deren Gegenfunkstellen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Funkgerät in einem abgeschirmten Raum mit elektromagnetische Wellen reflektierenden Wänden und einer Streu- und Umlenkvorrichtung platziert wird und daß gleichzeitig in diesem Raum eine Funkbasis- oder Funkgegenstation verkörpernde Antenne installiert wird, wobei entweder das Funkgerät und/oder die Antenne mit einer Testeinrichtung verbunden ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Bestimmung des Sende- und Empfangsverhalten von handgehaltenen Funkgeräten ermöglicht mit verhältnismäßig einfachen Mitteln eine schnelle, dynamische und reproduzierbare Bestimmung des Sende- und Empfangsverhalten von handgehaltenen Funkgeräten und/oder deren Gegenfunkstellen. Dies wird dadurch ermöglicht, daß die Streu- und Umlenkvorrichtung in dem Raum ein diffuses Wellenfeld erzeugt. Dieses Wellenfeld zeichnet sich dadurch aus, daß die Wellen statistisch verteilt aus nahezu allen Richtungen auf das Funkgerät und/oder die Gegenfunkstelle treffen. Weiterhin kann sich dieses Wellenfeld ständig verändern, so daß auch Fading-Bedingungen nachgestellt werden können. Außerdem ist dieses Feld mit unterschiedlichen Dopplerfrequenzverschiebungen behaftet. Dies alles garantiert eine möglichst reale Versuchsbedingung.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verfahren ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung eines beispielhaften Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit der beigelegten Zeichnung.

Die Zeichnung stellt schematisch eine beispielhafte Versuchsanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dar, wobei bei der hier dargestellten Versuchsanordnung das Sende- und Empfangsverhalten eines Funkgeräts bestimmt werden soll. Der gegen von außen einfallende elektromagnetische Strahlen abgeschirmter Raum 1 besitzt in seinem Inneren elektrisch leitende Innenwände, die elek-

tromagnetische Strahlen reflektieren.

Als weitere Grundausstattung besitzt dieser Raum 1 eine Streu- oder Umlenkvorrichtung 5. Diese Streu- oder Umlenkeinrichtung kann z. B. ein sogenannter Modenrührer sein (zur Vermeidung langer nicht erfindungswesentlicher Ausführungen siehe zum Thema "Modenrührer" z. B.: "Der Einsatz eines Modenrührers zur Verbesserung der Feldhomogenität geschirmter Räume", Petirsch, M., Schwab, A., Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik, Universität Karlsruhe). Durch Bewegungen des Modenrührers werden z. B. Dopplerverschiebungen simuliert, die auch in der Realität auftreten. Der Modenrührer 5 kann in seinem Aufbau, seiner Position, Größe und Bewegungsgeschwindigkeit so ausgelegt sein, daß die Feldverteilung am Ort des zu prüfenden Funkgeräts weitgehend den realen Bedingungen entspricht.

In diesem Raum 1 wird nun das zu prüfende Funkgerät 2, in dem dargestellten Beispiel ein Mobilfunkgerät 2, platziert.

Die Platzierung des zu prüfenden Mobilfunkgeräts 2 kann verschieden erfolgen. Das zu prüfende Mobilfunkgerät 2 kann z. B. fest auf einem Stativ fixiert sein.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß das zu prüfende Mobilfunkgerät 2 zusammen mit einer Kopfnachbildung oder einer Vollkörperrnachbildung platziert wird, um die Realität möglichst genau nachzubilden.

Es besteht nun erfindungsgemäß die Möglichkeit, das zu prüfende Mobilfunkgerät 2 allein oder zusammen mit der Kopfnachbildung oder der Vollkörperrnachbildung in Bezug auf die Antenne 3 in einer festen Position zu halten, es zu drehen oder es translatorisch zu bewegen.

Weiterhin besteht zusätzlich die Möglichkeit, das die Antenne 3 in Bezug auf das Mobilfunkgerät 2 in einer festen Position zu halten, sie zu drehen oder sie translatorisch zu bewegen.

Auch können statt nur einer Antenne 3 mehrere Antennen 3 an verschiedenen Positionen vorgesehen werden.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nun an eine Antenne 3 oder an mehreren Antennen 3 eine oder mehrere Testeinrichtungen 4, z. B. Funkbasisstationssimulatoren, zum Aufbau von Funkverbindungen mit dem Mobilfunkgerät 2 angeschlossen, um dann eine Qualifizierung verschiedener Übertragungseigenschaften vorzunehmen. Je nach den zu untersuchenden Übertragungseigenschaften bzw. Übertragungsparametern wird entweder die Empfangsqualität am Mobilfunkgerät 2 oder die Empfangsqualität an der Testeinrichtung 4 oder die gesamte Verbindung bewertet.

Um eine direkte Verkopplung zwischen Funkgerät 2 und Antenne 3 zu verhindern, kann zwischen diesen eine Schirmvorrichtung 6 angebracht werden, z. B. eine elektrisch leitende Metallwand.

Es ist selbstverständlich, daß entsprechend der zu untersuchenden Übertragungseigenschaften verschiedenen Geräte- und/oder Antennenkonfigurationen vorgesehen werden können. So können z. B. die Testeinrichtungen 4 sich sowohl innerhalb des Raumes 1 als auch außerhalb des Raumes 1 befinden.

Zur Nachbildung bestimmter Sende- und Empfangsbedingungen können die inneren Wände des Raums 1 stellungsweise mit einem elektromagnetische Wellen absorbierenden Material versehen werden.

Die vorhergehende Beschreibung beschrieb den Anwendungsfall, daß das Sende- und Empfangsverhalten des Funkgerätes bestimmt werden sollte. Die Ausführungen gelten jedoch entsprechend auch für den Fall, daß das Sende- und Empfangsverhalten der Gegenfunkstelle bestimmt werden soll. Es ändert sich lediglich der Anschluß der Testeinrichtung 4.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung des Sende- und Empfangsverhalten von handgehaltenen Funkgeräten, insbesondere Mobilfunkgeräten, und/oder deren Gegenfunktstellen **dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Funkgerät (2) in einem abgeschirmten Raum (1) mit elektromagnetische Wellen reflektierenden Wänden und einer Streu- und Umlenkvorrichtung (5) plaziert wird und  
daß gleichzeitig in diesem Raum (1) eine eine Gegenfunktstelle verkörpernde Antenne (3) installiert wird, wobei entweder das Funkgerät und/oder die Antenne mit einer Testeinrichtung (4) verbunden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zu prüfende Funkgerät (2) auf einem Stativ plaziert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zu prüfende Funkgerät (2) zusammen mit einer Kopfnachbildung plaziert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zu prüfende Funkgerät (2) zusammen mit einer Vollkörperrnachbildung plaziert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Raum mehrere eine Funkbasisstation verkörpernde Antennen (3) installiert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zu prüfende Funkgerät (2) feststehend plaziert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zu prüfende Funkgerät (2) rotierend oder translatorisch bewegbar plaziert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Gegenfunktstelle verkörpernde Antenne (3) bzw. Antennen (3) feststehend plaziert werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Gegenfunktstelle verkörpernde Antenne (3) bzw. Antennen (3) rotierend oder translatorisch bewegbar plaziert werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Streu- und Umlenkeinrichtung (5) feststehend plaziert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Streu- und Umlenkeinrichtung (5) rotierend oder translatorisch bewegbar plaziert wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Down-link-Verbindung und die Up-link-Verbindung jeweils unterschiedlichen Verbindungswegen zugeordnet werden.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Wände des Raums (1) teilweise mit einem elektromagnetische Wellen absorbierenden Material verkleidet werden.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Handfunkgerät (2) und der bzw. den Antennen (3) eine Schirmvorrichtung angebracht wird.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

